

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-199045

(43)Date of publication of application : 15.07.2004

(51)Int.Cl.

G02B 5/30
G02F 1/1335
G02F 1/13363

(21)Application number : 2003-402104

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 01.12.2003

(72)Inventor : ASHIDA TAKEYUKI
NOMURA KIMITAKA

(30)Priority

Priority number : 2002352044 Priority date : 04.12.2002 Priority country : JP

(54) OPTICAL FILM AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an elliptical polarizing board efficiently manufacturable while having a polarizing layer and a birefractive layer.

SOLUTION: This elliptical polarizing board 10 is composed by laminating the polarizing layer 13 converting incident natural light into linear polarized light, an optically rotary layer 12 rotating the linear polarized light converted by the polarizing layer 13, and the birefractive layer 11 converting the linear polarized light into elliptical polarized light. The birefractive layer 11 and polarizing layer 13 are arranged so that a phase lagging axis of the birefractive layer 11 is parallel to an absorption axis of the polarizing layer 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-199045

(P2004-199045A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int. Cl.⁷

F 1

テーマコード (参考)

G 0 2 B 5/30

G 0 2 B 5/30

2 H 0 4 9

G 0 2 F 1/1335

G 0 2 F 1/1335

2 H 0 9 1

G 0 2 F 1/13363

G 0 2 F 1/1335 5 1 0

G 0 2 F 1/13363

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2003-402104 (P2003-402104)
 (22) 出願日 平成15年12月1日 (2003. 12. 1)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-352044 (P2002-352044)
 (32) 優先日 平成14年12月4日 (2002. 12. 4)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
 (74) 代理人 100077931
 弁理士 前田 弘
 (74) 代理人 100094134
 弁理士 小山 廣毅
 (74) 代理人 100113262
 弁理士 竹内 祐二
 (72) 発明者 芦田 丈行
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 野村 公孝
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学フィルム及びそれを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 偏光層と複屈折層とを備えつつも効率よく製造することができる楕円偏光板を提供する。

【解決手段】 楕円偏光板10は、入射した自然光を直線偏光に変換する偏光層13と、偏光層13により変換された直線偏光を旋光する旋光層12と、旋光層12により旋光された直線偏光を楕円偏光に変換する複屈折層11と、が積層されてなる。複屈折層11及び偏光層13は、複屈折層11の遅相軸と偏光層13の吸収軸とが平行となるように設けられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入射した自然光を直線偏光に変換する偏光層と、該偏光層により変換された直線偏光を旋光する旋光層と、該旋光層により旋光された直線偏光を楕円偏光に変換する複屈折層と、が積層されてなり、

上記偏光層及び上記複屈折層は、該偏光層の吸収軸と該複屈折層の遅相軸とが平行となるように、又は、直交するように設けられていることを特徴とする光学フィルム。

【請求項 2】

入射した自然光を直線偏光に変換する偏光層と、該偏光層により変換された直線偏光を回転させる中間複屈折層と、該中間複屈折層により回転された直線偏光を楕円偏光に変換する外側複屈折層と、が積層されてなり、

上記偏光層及び上記外側複屈折層は、該偏光層の吸収軸と該外側複屈折層の遅相軸とが平行となるように、又は、直交するように設けられていることを特徴とする光学フィルム

【請求項 3】

請求項 2 に記載された光学フィルムにおいて、

上記中間複屈折層が液晶性ポリマーのコーティング層で形成されていることを特徴とする光学フィルム。

【請求項 4】

画像表示用の液晶表示パネルと、該液晶表示パネルの少なくとも一方側に積層するように設けられた光学フィルムと、を備えた液晶表示装置であって、

上記光学フィルムは、偏光層と、旋光層と、複屈折層と、が積層されてなり、該偏光層及び該複屈折層が、該偏光層の吸収軸と該複屈折層の遅相軸とが平行となるように、又は、直交するように設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

画像表示用の液晶表示パネルと、該液晶表示パネルの少なくとも一方側に積層するように設けられた光学フィルムと、を備えた液晶表示装置であって、

上記光学フィルムは、偏光層と、中間複屈折層と、外側複屈折層と、が積層されてなり、該偏光層及び該外側複屈折層が、該偏光層の吸収軸と該外側複屈折層の遅相軸とが平行となるように、又は、直交するように設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載された液晶表示装置において、

上記液晶表示パネルは、その外形が矩形であり、

上記光学フィルムは、上記偏光層の吸収軸が上記液晶表示パネルのいずれかの側辺に沿うように設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 5 に記載された液晶表示装置において、

上記中間複屈折層が液晶性ポリマーのコーティング層で形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、偏光層だけでなく複屈折層をも有する光学フィルム及びそれを備えた液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置は、軽量薄型で高コントラスト、高輝度、低消費電力を特徴とすることから、パーソナルコンピュータ、PDA、携帯電話等々の表示画面に広く使われている。液晶表示装置では、表示の更なる高コントラスト化、広視野角化、高輝度化のため、表示面に偏光板だけでなく種々の複屈折フィルムを設けてそれらを改善する手段が提案されてい

10

20

30

40

50

る。例えば、STN (Super Twisted Nematic) 型の液晶表示装置の光学補償板として、着色防止、コントラストの向上が図られている。また、STN、TN、ECBを問わず液晶表示パネル内部に反射板を持たせた反射型又は半透過型の液晶表示装置では、円偏光の特性を利用している為、表面、裏面、若しくは両面の偏光板に $\lambda/4$ の位相差を有する複屈折フィルムを貼り合わせた円偏光板（光学フィルム）が使用されている。このような偏光板と複屈折フィルムとを組み合わせた楕円偏光板は、このように、現在では、STN型のみならず、あらゆる液晶表示装置に採用されている。

【0003】

ところで、偏光板は、光学機能を持つ偏光子と、それを両面から保護する保護フィルムとの3層で構成されている。偏光子は、通常、成膜されたポリビニルアルコール（PVA）のフィルムに二色性機能のあるヨウ素や二色性色素を吸着させ、ホウ素化合物等で架橋処理した後にロール間延伸などの縦一軸延伸を施したもので構成されている。保護フィルムは、熱安定性や水分遮断性に優れたトリアセチルセルロースロール（TAC）やノルボルネン系樹脂のフィルムで構成されている。偏光板は、かかる偏光子の両面にそれぞれ接着剤を介して保護フィルムが貼り合わせられ、ロール状に巻かれたフィルムとして製造される。ここで、偏光板の吸収軸の方向は偏光子の延伸方向に一致するためロールの流れ方向（MD方向）となる。

【0004】

また、複屈折フィルムは、ポリカーボネイト系樹脂、ノルボルネン系樹脂などの熱可塑性フィルムにロール間延伸、圧延延伸等の縦延伸やテンターによる横延伸を施したもので構成され、ロール状に巻かれたフィルムとして製造される。ここで、複屈折フィルムの遅相軸の方向は、延伸方向に一致するため縦延伸の場合にはロールの流れ方向（MD方向）となり、横延伸の場合には直交方向（TD方向）となる。なお、上記複屈折フィルムの遅相軸方向は正の光学異方性を持つ場合であり、負の光学異方性を持つ物質の場合は逆にする。

【0005】

偏光板と複屈折フィルムとを積層してなる楕円偏光板は、偏光板の吸収軸と複屈折フィルムの遅相軸とが平行又は直交していると複屈折フィルムの効果を全く得ることができず、単に偏光板としてしか機能しない。このため、かかる楕円偏光板では、偏光板の吸収軸と複屈折フィルムの遅相軸とが平行又は直交以外の角度で交差するように偏光板と複屈折フィルムとが貼り合わされている。従って、上記のようにロール状に巻かれた偏光板のロール及び複屈折フィルムのロールからそれぞれ偏光板及び複屈折フィルムを引き出して連続的にそれらを貼り合わせるロールトゥロール貼合を行うことによって楕円偏光板を製造することができない。

【0006】

現在の楕円偏光板の製造方法は、各々、ロールから引き出された偏光板及び複屈折フィルムをそれぞれ所定の光軸角度になるようにシート状に切りだし、そのシートとシートとを貼り合わせる、又は、偏光板及び位相差フィルム的一方だけをロールから引き出してシートに切断し、他方のロールから引き出したフィルムにそのシートを貼り合わせる、というものである。この方法は、生産効率が悪く、また、フィルムの利用効率が非常に悪いという問題点がある。

【0007】

また、偏光板又は複屈折フィルムを斜め延伸したものを作成することも考えられるが、非常に複雑な力が作用するために光軸の一軸性が悪く、楕円偏光板の特性が面内で不均一となってしまうことが考えられる。

【0008】

さらに、下記特許文献1及び2には、偏光板と旋光層と複屈折性フィルムとを順に積層してなる光学補償フィルムが開示されている。しかし、これらの文献のものは、STN等の複屈折性液晶表示パネルの複屈折性だけでなく、旋光性を補償するフィルムであり、後述する本発明の目的とは大きく違い、偏光層の吸収軸と複屈折層の遅相軸との関係につい

10

20

30

40

50

て全く記載されていない。

【特許文献1】特開平6-75214号公報

【特許文献2】特開平6-75221号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、偏光層と複屈折層とを備えつつも効率よく製造することができる光学フィルム、及び、それを備えた液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題の解決する本発明の光学フィルムは、入射した自然光を直線偏光に変換する偏光層と、該偏光層により変換された直線偏光を旋光する旋光層と、該旋光層により旋光された直線偏光を楕円偏光に変換する複屈折層と、が積層されてなり、

上記偏光層及び上記複屈折層は、該偏光層の吸収軸と該複屈折層の遅相軸とが平行となるように、又は、直交するように設けられていることを特徴とする。

【0011】

このような光学フィルムによれば、偏光層と複屈折層との間に旋光層が設けられているので、偏光層の吸収軸と複屈折層の遅相軸とが平行、又は、直交しているにもかかわらず、偏光層からの直線偏光を旋光層で旋光して複屈折層で楕円偏光とすることができる。そして、このような光学フィルムは、ロール状に巻かれた偏光板のロール及び複屈折フィルム 20
のロールからそれぞれ偏光板及び複屈折フィルムを引き出し、それらの間に旋光層が設けられるようにして連続的にそれらを貼り合わせるロールトゥロール貼合を行うことにより効率よく製造することができる。

【0012】

ここで、「楕円偏光」には、「円偏光」も含まれる。

【0013】

本発明の光学フィルムを用いた本発明の液晶表示装置は、画像表示用の液晶表示パネルと、該液晶表示パネルの少なくとも一方側に積層するように設けられた光学フィルムと、を備えたものであって、

上記光学フィルムは、偏光層と、旋光層と、複屈折層と、が積層されてなり、該偏光層 30
及び該複屈折層が、該偏光層の吸収軸と該複屈折層の遅相軸とが平行となるように、又は、直交するように設けられていることを特徴とする。

【0014】

このような液晶表示装置によれば、偏光層と複屈折層との間に旋光層が設けられているので、偏光層の吸収軸と複屈折層の遅相軸とが平行、又は、直交しているにもかかわらず、偏光層からの直線偏光が複屈折層で楕円偏光にすることができる。

【0015】

本発明の液晶表示装置は、上記液晶表示パネルの外形が矩形であり、上記光学フィルムの上記偏光層の吸収軸が上記液晶表示パネルのいずれかの側辺に沿うように設けられているものであってもよい。

【0016】

このような液晶表示装置によれば、ロールトゥロール貼合で製造された長尺の光学フィルムに対してその長さ方向に対して角度を有するようなカットをする必要がなく、無駄を生じることなく各液晶表示パネル用の光学フィルムを切り出すことができる。また、予め偏光板のロール及び複屈折フィルムのロールを液晶表示パネルの幅に一致させるスリット加工をしておき、それらをロールトゥロール貼合して光学フィルム母体を製造するようにすれば、液晶表示パネルへの光学フィルムの貼合をラベラー方式で行うことが可能であり、液晶表示装置を効率よく製造することができる。

【0017】

上記課題を解決する本発明の他の光学フィルムは、入射した自然光を直線偏光に変換す 50

る偏光層と、該偏光層により変換された直線偏光を回転させる中間複屈折層と、該中間複屈折層により回転された直線偏光を楕円偏光に変換する外側複屈折層と、が積層されてなり、

上記偏光層及び上記外側複屈折層は、該偏光層の吸収軸と該外側複屈折層の遅相軸とが平行となるように、又は、直交するように設けられていることを特徴とする。

【0018】

このような光学フィルムによれば、偏光層と外側複屈折層との間に中間複屈折層が設けられているので、偏光層の吸収軸と外側複屈折層の遅相軸とが平行、又は、直交しているにもかかわらず、偏光層からの直線偏光を中間複屈折層で回転させ外側複屈折層で楕円偏光とすることができる。そして、このような光学フィルムは、ロール状に巻かれた偏光板のロール及び外側複屈折フィルムのロールからそれぞれ偏光板及び外側複屈折フィルムを引き出し、それらの間に延伸軸を有さない中間複屈折層を貼り合わせることで任意の楕円偏光を作り得る楕円偏光版をロールトゥロール貼合を行うことにより効率よく製造することができる。

【0019】

ここで「楕円偏光」には、「円偏光」も含まれる。また、中間複屈折層には、基準となる波長（重視したい波長：例えば460nmや550nm）の1/2波長のレターデーションを有するものであればよい。さらに、偏光層の吸収軸と中間複屈折層の遅相軸との交差角 θ については、偏光層により変換された直線偏光を外側複屈折層に入射させたい角度まで回転させる角度 α の1/2に設定すればよい（ $\theta = \alpha / 2$ ）。

【0020】

本発明の他の光学フィルムは、上記中間複屈折層が液晶性ポリマーのコーティング層で形成されているものであってもよい。

【0021】

上記構成によれば、液晶ポリマーのコーティング層で作成するため、液晶の配向方向（光軸方向）をロールの流れ方向に対して任意に設定でき、本願の課題であるロールトゥロール貼合を行うことができる。液晶性ポリマーとしては一軸性の液晶（例えばネマティック液晶）が好適である。

【0022】

本発明の他の光学フィルムを用いた本発明の他の液晶表示装置は、画像表示用の液晶表示パネルと、該液晶表示パネルの少なくとも一方側に積層するように設けられた光学フィルムと、を備えたものであって、

上記光学フィルムは、偏光層と、中間複屈折層と、外側複屈折層と、が積層されてなり、該偏光層及び該外側複屈折層が、該偏光層の吸収軸と該外側複屈折層の遅相軸とが平行となるように、又は、直交するように設けられていることを特徴とする。

【0023】

このような液晶表示装置によれば、偏光層と外側複屈折層との間に中間複屈折層が設けられているので、偏光層の吸収軸と外側複屈折層の遅相軸とが平行、又は、直交しているにもかかわらず、偏光層からの直線偏光が外側複屈折層で楕円偏光にすることができる。

【0024】

ここで、中間複屈折層は、基準となる波長（重視したい波長：例えば460nmや550nm）の1/2波長のレターデーションを有するものであればよい。また、偏光層の吸収軸と中間複屈折層の遅相軸との交差角 θ については、偏光層により変換された直線偏光を外側複屈折層に入射させたい角度まで回転させる角度 α の1/2に設定すればよい（ $\theta = \alpha / 2$ ）。

【0025】

本発明の他の液晶表示装置は、上記液晶表示パネルの外形が矩形であり、上記光学フィルムの上記偏光層の吸収軸が上記液晶表示パネルのいずれかの側辺に沿うように設けられているものであってもよい。

【0026】

このような液晶表示装置によれば、ロールトゥロール貼合で製造された長尺の光学フィルムに対してその長さ方向に対して角度を有するようなカットをする必要がなく、無駄を生じることなく各液晶表示パネル用の光学フィルムを切り出すことができる。また、予め偏光板のロール及び複屈折フィルムのロールを液晶表示パネルの幅に一致させるスリット加工をしておき、それらをロールトゥロール貼合して光学フィルム母体を製造するようにすれば、液晶表示パネルへの光学フィルムの貼合をラベラー方式で行うことが可能であり、液晶表示装置を効率よく製造することができる。

【発明の効果】

【0027】

10

以上説明したように、本発明の光学フィルムであれば、ロール状に巻かれた偏光板のロール及び複屈折フィルムのロールからそれぞれ偏光板及び複屈折フィルムを引き出し、それらの間に旋光層が設けられるようにして連続的にそれらを貼り合わせるロールトゥロール貼合を行うことにより効率よく製造することができる。

【0028】

また、本発明の他の光学フィルムによれば、ロール状に巻かれた偏光板のロール及び外側複屈折フィルムのロールからそれぞれ偏光板及び外側複屈折フィルムを引き出し、それらの間に延伸軸を有さない中間複屈折層を貼り合わせることで任意の楕円偏光を作り得る楕円偏光版をロールトゥロール貼合を行うことにより効率よく製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0029】

(実施形態1)

本発明の実施形態1に係る楕円偏光板10について図面に基づいて詳細に説明する。なお、本実施形態1では楕円偏光板10とするが、もちろん円偏光板であってもよい。

【0030】

図1は、本発明の実施形態1に係る楕円偏光板(光学フィルム)10の断面図である。図2Aは、その楕円偏光板10の光軸配置(偏光層側から見た平面図である)を示す図である。

【0031】

この楕円偏光板10は、複屈折層11、旋光層12及び偏光層13を順に粘着層14(もしくは接着剤層)を介して積層した構成のものである。

【0032】

複屈折層11は、例えばポリカーボネイト樹脂、ノルボルネン樹脂、ポリサルホン樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリエステル樹脂、セルロース系樹脂などの熱可塑性樹脂からなる未延伸の樹脂フィルム(原反フィルム)を延伸して複屈折フィルムとしたもので構成されている。原反フィルムとしては、通常、厚みなどの均一性に優れる溶剤キャスト法により製造されたものが用いられる。延伸方法としては、例えばロール間縦一軸延伸法、テンター横一軸延伸法、ロール間縦一軸延伸法などの延伸法が用いられるが、高い均一延伸ができるテンター延伸法、ロール間延伸法が好ましく用いられる。また、これらの延伸法で縦方向と横方向との2回延伸した二軸性の複屈折フィルムであってもかまわない。

40

【0033】

旋光層12は、特開平10-90521号公報で示されているように複屈折フィルムの積層によっても構成できるが、層数が多くなり好ましくない。旋光層12としては、モーガンの条件を満たすカイラルネマティック液晶からなる旋光フィルムを用いるのが好ましい。旋光層12に用いられるモーガン条件を満たす液晶ポリマー材料としては、所定量の光学活性な物質が配合されるか、或いは、液晶ポリマーの側鎖又は主鎖などの分子鎖中に光学活性な基を有し、且つ、その配向状態を用意に固定化できるものが好ましく用いられる。かかる旋光フィルムは、ポリイミドやポリビニルアルコールで形成された平坦な薄膜の基板上にラビング処理を施し、そのラビング処理した基板上に、適宜の溶媒に液晶性ポリマーを溶解させた溶液を、スピンコート法、ロールコート法、フローコート法、プリン

50

ト法、ディップコート法、流延成膜法等の適宜な方法で塗布し、それを乾燥処理して溶媒を除去する方法、または、溶媒を使用せずに、液晶性ポリマーを等方相を呈する状態に加熱溶解させ、その温度を維持しつつ薄膜を形成する方法によって形成することができる。なお、ラビング処理は、例えばポリエステル繊維やポリアミド繊維等の布等で基板表面を擦る方式などにより行われる。また、複屈折フィルムや後述の偏光板の透明保護フィルム上に液晶性ポリマーの層を形成して旋光層 1 2 を構成するようにしてもよい。さらに、旋光層 1 2 として TN 型の液晶表示パネルを利用することも可能ではあるが現実的ではない。

【0034】

偏光層 1 3 は、2 色性物質を含有したポリビニルアルコール系偏光フィルム等からなる偏光子の片側又は両側に、適宜の接着層、例えばビニルアルコール系ポリマー等からなる接着剤を介して保護層となる透明保護フィルムを接着したものからなる。偏光子としては、例えばポリビニルアルコールや部分ホルマール化ポリビニルアルコール等のビニルアルコール系ポリマーよりなるフィルムにヨウ素や二色性染料等よりなる二色性物質による染色処理、延伸処理及び架橋処理等を適宜な順序や方式で施したものなど、自然光を入斜させると直線偏光を透過する適宜なものを用いることができる。また、偏光子の片側又は両側に設ける透明な保護層となる保護フィルム素材としては、トリアセチルセルロースなどのアセレート樹脂、ノルボルネン系樹脂、ポリカーボネイト樹脂、アクリル系樹脂等を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

【0035】

複屈折層 1 1 及び偏光層 1 3 は、複屈折層 1 1 の遅相軸と偏光層 1 3 の吸収軸とが平行となるように設けられている（複屈折層 1 1 の遅相軸と偏光層 1 3 の吸収軸とが垂直となるように設けてもよい）。また、旋光層 1 2 は、例えば、モーガン条件を満たすカイラルネマティック液晶層からなる旋光フィルムが用いられ、その複屈折層 1 1 側の面の光軸（フィルムへのラビング方向）が複屈折層 1 1 の遅相軸に対して角度 α をなし、且つ、その偏光層 1 3 側の面の光軸が偏光層 1 3 の吸収軸と一致するように設けられている（偏光層 1 3 側の面の光軸が偏光層 1 3 の吸収軸と直交するように設けられていてもよい）。この楕円偏光板 1 0 は、偏光層 1 3 側から入射した光のうち所定の直線偏光だけを偏光層 1 3 で透過させ、その直線偏光を旋光層 1 2 でその偏光方向を所定の角度回転させ（旋光）、その直線偏光を複屈折層 1 1 で楕円偏光に変換して出射する。

【0036】

このように本発明の楕円偏光板 1 0 によれば、複屈折層 1 1 と偏光層 1 3 との間に旋光層 1 2 が設けられているので、複屈折層 1 1 の遅相軸と偏光層 1 3 の吸収軸とが平行、又は、直交しているにもかかわらず、偏光層 1 3 からの直線偏光を旋光層 1 2 で旋光して複屈折層 1 1 で楕円偏光として出射させることができる。

【0037】

図 3 は、かかる楕円偏光板 1 0 の製造方法を示す。以下、その製造方法を説明する。

【0038】

まず、ロール状に巻かれた偏光板のロール及び複屈折フィルムのロール、並びに、旋光フィルムのロールをそれぞれ準備する。このとき、旋光フィルムのロールとして、その偏光板に接触する側の光軸（液晶高分子の光軸）が偏光板の吸収軸に平行になる、または、直交するものを選択する。ここで、偏光板の吸収軸の方向は、偏光子の延伸方向に一致するためロールの流れ方向（MD 方向）である。また、複屈折フィルムの遅相軸の方向は、延伸方向に一致するため縦延伸の場合にはロールの流れ方向（MD 方向）、横延伸の場合には直交方向（TD 方向）である。なお、上記複屈折フィルムの遅相軸方向は正の光学異方性を持つ場合であり、負の光学異方性を持つ物質の場合は逆にする。

【0039】

次いで、偏光板のロール及び旋光フィルムのロールからそれぞれを引き出して粘着剤（もしくは接着剤）を介してそれらをロールトゥロール貼合により連続的に貼り合わせ、それをロール状に巻き取って旋光層 1 2 を設けた偏光板のロールを得る。

【0040】

次いで、図3(a)に示すように、旋光層12を設けた偏光板のロール23及び複屈折フィルム21のロール21からそれぞれを引き出して粘着剤（もしくは接着剤）を介してそれらをロールトゥロール貼合により連続的に貼り合わせ、それをロール状に巻き取って長尺の楕円偏光板10のロール20を得る。製造された楕円偏光板10のロール20は、偏光層13の吸収軸の方向と長さ方向とが一致すると共に、複屈折フィルムの遅相軸の方向が縦延伸の場合には長さ方向に一致し（吸収軸と遅相軸とが平行）、横延伸の場合には幅方向に一致した（吸収軸と遅相軸とが垂直）ものとなる。なお、図3(b)に示すように、予め複屈折フィルムに旋光層12を設けておくようにしてもよく、また、図3(c)に示すように、偏光板のロール23及び複屈折フィルム21のロール21、並びに、旋光フィルム22のロール22からそれぞれを引き出して旋光フィルムを挟むようにしてそれらをロールトゥロール貼合により連続的に貼り合わせるようにしてもよい。

10

【0041】

そして、楕円偏光板10のロール20から使用目的に応じた形状の楕円偏光板10を切り出す。

【0042】

このように本発明の楕円偏光板10は、偏光板のロール及び複屈折フィルム21のロールからそれぞれ偏光板及び複屈折フィルムを引き出し、それらの間に旋光層12が設けられるようにして連続的にそれらを貼り合わせるロールトゥロール貼合を行うことにより効率よく製造することができる。

20

【0043】

図4A～4Cは、以上のような楕円偏光板10が液晶表示パネル31の表示面側に積層された液晶表示装置30を示す。具体的には、図4Aは液晶表示モニター、図4Bは携帯電話、及び、図4CはPDAをそれぞれ示す。

【0044】

この液晶表示装置30のように、液晶表示パネル31の外形が矩形の場合には、偏光層13の吸収軸が液晶表示パネル31のいずれかの側辺に沿うように楕円偏光板10が設けられることが好ましい。この場合、側辺がロールの長さ方向沿うように楕円偏光板10が切り出されることとなるので、楕円偏光板10のロール20に対してその長さ方向に対して角度を有するようなカットをする必要がなく、無駄を生じることなく各液晶表示パネル31用の楕円偏光板10を切り出すことができる。また、予め偏光板のロール23及び複屈折フィルム21のロールを液晶表示パネル31の幅に一致させるスリット加工をしておき、それらをロールトゥロール貼合して楕円偏光板10のロール20を製造するようにすれば、液晶表示パネル31への楕円偏光板10の貼合をラベラー方式で行うことが可能であり、液晶表示装置30を効率よく製造することができる。

30

【0045】

(実施形態2)

本発明の実施形態2に係る楕円偏光板10について図面に基づいて詳細に説明する。図2Bは、本発明の実施形態2に係る楕円偏光板10の光軸配置（偏光層側から見た平面図である）を示す図である。なお、楕円偏光板10や液晶表示装置30の外観構成は実施形態1と同一であるので、便宜上、図1、3及び4A～4Cを用いて説明する。また、本実施形態2では楕円偏光板10とするが、もちろん円偏光板であってもよい。

40

【0046】

この楕円偏光板10は、外側複屈折層11、中間複屈折層12及び偏光層13を順に粘着層14（もしくは接着剤層）を介して積層した構成のものである。

【0047】

外側複屈折層11は、例えばポリカーボネイト樹脂、ノルボルネン樹脂、ポリサルホン樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリエステル樹脂、セルロース系樹脂などの熱可塑性樹脂からなる未延伸の樹脂フィルム（原反フィルム）を延伸して複屈折フィルムとしたもので構成されている。原反フィルムとしては、通常、厚みなどの均一性に優れる溶剤キャスト法

50

により製造されたものが用いられる。延伸方法としては、例えばロール間縦一軸延伸法、テンター横一軸延伸法、ロール間縦一軸延伸法などの延伸法が用いられるが、高い均一延伸ができるテンター延伸法、ロール間延伸法が好ましく用いられる。また、これらの延伸法で縦方向と横方向との2回延伸した二軸性の複屈折フィルムであってもかまわない。

【0048】

中間複屈折層12は、レターデーションが $\lambda/2$ nm (λ は最も重視したい光の波長)の一軸性の液晶コーティング層1層からなる複屈折フィルムで構成するのが好ましい。中間複屈折層12に用いられる液晶材料としては、光学活性な物質や光学活性な基を含まない液晶性ポリマー、例えば一軸性の液晶(例えばネマティック液晶)であって、その配向状態を容易に固定化できるものが好ましく用いられる。かかる複屈折フィルムは、ポリイミドやポリビニルアルコールで形成された平坦な薄膜の基板上にラビング処理を施し、そのラビング処理した基板上に、適宜の溶媒に液晶を溶解させた溶液を、スピンコート法、ロールコート法、フローコート法、プリント法、ディップコート法、流延成膜法等の適宜な方法で塗布し、それを乾燥処理して溶媒を除去することによりコーティング層とする方法によって形成することができる。このように、中間複屈折層12が液晶性ポリマーのコーティング層で形成されていれば、中間複屈折層12を延伸することなく作成することが可能であり、ラビング処理の方向により中間複屈折層12の遅相軸方向をロールの流れ方向に対して任意に設定できるので、ロールトゥロール貼合を行うことができる。なお、ラビング処理は、例えばポリエステル繊維やポリアミド繊維等の布等で基板表面を擦る方式などにより行われる。また液晶コーティング層の光軸はラビング処理された方向に平行、もしくはは直行方向となる。

【0049】

偏光層13は、2色性物質を含有したポリビニルアルコール系偏光フィルム等からなる偏光子の片側又は両側に、適宜の接着層、例えばビニルアルコール系ポリマー等からなる接着剤を介して保護層となる透明保護フィルムを接着したものからなる。偏光子としては、例えばポリビニルアルコールや部分ホルマール化ポリビニルアルコール等のビニルアルコール系ポリマーよりなるフィルムにヨウ素や二色性染料等よりなる二色性物質による染色処理、延伸処理及び架橋処理等を適宜な順序や方式で施したものなど、自然光を入斜させると直線偏光を透過する適宜なものを用いることができる。また、偏光子の片側又は両側に設ける透明な保護層となる保護フィルム素材としては、トリアセチルセルロースなどのアセレート樹脂、ノルボルネン系樹脂、ポリカーボネイト樹脂、アクリル系樹脂等を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

【0050】

外側複屈折層11及び偏光層13は、外側複屈折層11の遅相軸と偏光層13の吸収軸とが平行となるように設けられている(外側複屈折層11の遅相軸と偏光層13の吸収軸とが垂直となるように設けてもよい)。また、中間複屈折層12は、例えば、一軸性の液晶コーティング層1層からなる複屈折フィルムが用いられ、レターデーションは基準となる波長(重視したい波長:例えば460 nmや550 nm)の $1/2$ 波長のレターデーションを有するものであればよい。さらに、偏光層13の吸収軸と中間複屈折層12の遅相軸との交差角 θ については、偏光層13により変換された直線偏光を外側複屈折層11に入射させたい角度まで回転させる角度 α の $1/2$ に設定すればよい($\theta = \alpha/2$)。この楕円偏光板10は、偏光層13側から入射した光のうち所定の直線偏光だけを偏光層13で透過させ、その直線偏光を中間複屈折層12でその偏光方向を所定の角度回転させ、その直線偏光を外側複屈折層11で楕円偏光に変換して出射する。

【0051】

このように本発明の楕円偏光板10によれば、外側複屈折層11と偏光層13との間に中間複屈折層12が設けられているので、外側複屈折層11の遅相軸と偏光層13の吸収軸とが平行、又は、直交しているにもかかわらず、偏光層13からの直線偏光を中間複屈折層12で回転させて外側複屈折層11で楕円偏光として出射させることができる。

【0052】

次に、かかる楕円偏光板 10 の製造方法について説明する。

【0053】

まず、ロール状に巻かれた偏光板のロール及び外側複屈折フィルムのロール、並びに、中間複屈折フィルムのロールをそれぞれ準備する。このとき、中間複屈折フィルムのロールとして、基準となる波長（重視したい波長：例えば 460 nm や、550 nm）の $1/2$ 波長のレターデーションを有するものを用い、光軸（液晶高分子の光軸）を、偏光板の吸収軸（または透過軸）に対して、回転させたい角度 α の $1/2$ に設定すればよい。ここで、偏光板の吸収軸の方向は、偏光子の延伸方向に一致するためロールの流れ方向（MD 方向）である。また、外側複屈折フィルムの遅相軸の方向は、延伸方向に一致するため縦延伸の場合にはロールの流れ方向（MD 方向）、横延伸の場合には直交方向（TD 方向）である。なお、上記外側複屈折フィルムの遅相軸方向は正の光学異方性を持つ場合であり、負の光学異方性を持つ物質の場合は逆になる。

【0054】

次いで、偏光板のロール及び中間複屈折フィルムのロールからそれぞれを引き出して粘着剤（もしくは接着剤）を介してそれらをロールトゥロール貼合により連続的に貼り合わせ、それをロール状に巻き取って中間複屈折層を設けた偏光板のロールを得る。

【0055】

次いで、図 3（a）に示すように、中間複屈折層を設けた偏光板のロール 23 及び外側複屈折フィルムのロール 21 からそれぞれを引き出して粘着剤（もしくは接着剤）を介してそれらをロールトゥロール貼合により連続的に貼り合わせ、それをロール状に巻き取って長尺の楕円偏光板 10 のロール 20 を得る。製造された楕円偏光板 10 のロール 20 は、偏光層 13 の吸収軸の方向と長さ方向とが一致すると共に、外側複屈折フィルムの遅相軸の方向が縦延伸の場合には長さ方向に一致し（吸収軸と遅相軸とが平行）、横延伸の場合には幅方向に一致した（吸収軸と遅相軸とが垂直）ものとなる。なお、上記外側複屈折フィルムの遅相軸方向は正の光学異方性を持つ場合であり、負の光学異方性を持つ物質の場合は逆になる。また、図 3（b）に示すように、予め外側複屈折フィルムに中間複屈折層を設けておくようにしてもよく、さらに、図 3（c）に示すように、偏光板のロール 23 及び外側複屈折フィルムのロール 21、並びに、外側複屈折フィルムのロール 22 からそれぞれを引き出して中間複屈折フィルムを挟むようにしてそれらをロールトゥロール貼合により連続的に貼り合わせるようにしてもよい。

【0056】

そして、楕円偏光板 10 のロール 20 から使用目的に応じた形状の楕円偏光板 10 を切り出す。

【0057】

このように本発明の楕円偏光板 10 は、ロール状に巻かれた偏光板のロール 23 及び外側複屈折フィルムのロール 22 からそれぞれ偏光板及び外側複屈折フィルムを引き出し、それらの間に延伸軸を有さない中間複屈折フィルムを貼り合わせることで任意の楕円偏光を作り得る楕円偏光版 10 をロールトゥロール貼合を行うことにより効率よく製造することができる。

【0058】

以上のような楕円偏光板 10 は、図 4 A ~ 4 C に示す液晶表示モニターや携帯電話や PDA といった液晶表示装置 30 の液晶表示パネル 31 の表示面側に積層するように設けられる。このとき、液晶表示パネル 31 の外形が矩形の場合には、偏光層 13 の吸収軸が液晶表示パネル 31 のいずれかの側辺に沿うように楕円偏光板 10 が設けられることが好ましい。この場合、側辺がロールの長さ方向沿うように楕円偏光板 10 が切り出されることとなるので、楕円偏光板 10 のロール 20 に対してその長さ方向に対して角度を有するようなカットをする必要がなく、無駄を生じることなく各液晶表示パネル用の楕円偏光板 10 を切り出すことができる。また、予め偏光板のロール 23 及び複屈折フィルム 21 のロールを液晶表示パネル 31 の幅に一致させるスリット加工をしておき、それらをロールトゥロール貼合して楕円偏光板 10 のロール 20 を製造するようにすれば、液晶表示パネル

31への楕円偏光板10の貼合をラベラー方式で行うことが可能であり、液晶表示装置30を効率よく製造することができる。

【実施例】

【0059】

以下に具体的に行った実施例について説明する。

【0060】

(評価サンプル)

<本発明例1>

図5Aは、本発明例1の楕円偏光板10の断面構成図である。図6Aは、その光軸の配置を示す図である。本発明例1は、円偏光板を例として、偏光層13と複屈折層11（ここでは $1/4\lambda$ 板）の間に旋光角が45度である旋光層12を挟み込んだ例である（なお、旋光角度については、所望の特性にあわせて調整すればよい。）。

【0061】

この楕円偏光板10は、通常使用されている汎用の偏光板（日東電工社製 商品名：HEG1425DU）と、ポリカーボネイト樹脂を一軸延伸したレターデーション140nmの位相差板からなる複屈折フィルムとを、ツイスト角45°の旋光フィルムを介し粘着剤を用いて貼合したものであり、偏光板が偏光層13を、旋光フィルムが旋光層12を、複屈折フィルムが複屈折層11を、及び、粘着剤が粘着層14をそれぞれ構成したものである。なお、偏光板として、偏光板のロールから側辺がその長さ方向及び幅方向に沿うように切り出された一辺30cmの正方形のものを使用した。複屈折フィルムとして、複屈折フィルムのロールから側辺がその長さ方向及び幅方向に沿うように切り出された一辺30cmの正方形のものを使用した。粘着剤として、アクリル樹脂系のものを使用した。また、旋光フィルムは以下のようにして作製した。液晶高分子に光学活性物質を混合させたカイラルネマティック液晶を、フェノール・テトラクロロエタン混合溶媒に混ぜ合わせ調整した。トリアセチルセルロース（TAC）フィルム12aにその長さ方向にラビング処理を施した。そのTACフィルム12aの上に上記溶液を連続的に塗工し乾燥した後、200℃で30分間熱処理を行って配向処理を完了させ、それを室温まで冷却した。

【0062】

この楕円偏光板10の製造に際しては、偏光板の吸収軸と旋光フィルムのラビング軸（液晶高分子の光軸＝旋光フィルムの光軸）が平行となるように、偏光板と旋光フィルムのTACフィルム12a側面とを貼合した。また、偏光板の吸収軸と位相差板の遅相軸とが平行となるように、旋光フィルムの液晶ポリマー層12b側面と複屈折フィルムとを貼合した。

【0063】

<本発明例2>

図5Bは、本発明例2の楕円偏光板10の断面構成図である。図6Bは、その光軸の配置を示す図である。本発明例2は、円偏光板を例として、偏光層13と外側複屈折層11（ここでは $1/4\lambda$ 板）との間に中間複屈折層12を挟み込んだものであって、偏光層13からの直線偏光の回転角が45度になるように（外側複屈折層11への入射角が外側複屈折層11の遅相軸（進相軸）に対して45度で直線偏光が入射するように）、中間複屈折層12の光軸と偏光層13の吸収軸との交差角を22.5度に設定した例を示す（なお、この交差角については、所望の特性にあわせて調整可能である。）。

【0064】

この楕円偏光板10は、通常使用されている汎用の偏光板（日東電工社製 商品名：HEG1425DU）と、ポリカーボネイト樹脂を一軸延伸したレターデーション140nmの位相差板からなる外側複屈折フィルムとを、一軸性の液晶性ポリマーコーティングフィルム（レターデーション270nmで偏光板の吸収軸に対して光軸が22.5°の交差角をなしている）を介し粘着剤を用いて貼合したものであり、偏光板が偏光層13を、一軸性の液晶ポリマーコーティングフィルムが中間複屈折層12を、複屈折フィルムが外側複屈折層11を、及び、粘着剤が粘着層14をそれぞれ構成したものである。なお、偏光

板として、偏光板のロールから側辺がその長さ方向及び幅方向に沿うように切り出された一辺30cmの正方形のものを使用した。外側複屈折フィルムとして、外側複屈折フィルムのロールから側辺がその長さ方向及び幅方向に沿うように切り出された一辺30cmの正方形のものを使用した。粘着剤として、アクリル樹脂系のものを使用した。また、一軸性の液晶ポリマーコーティングフィルムは以下のようにして作製した。液晶高分子（ネマティック液晶）を、フェノール・テトラクロロエタン混合溶媒に混ぜ合わせ調整した。トリアセチルセルロース（TAC）フィルム12aにその長さ方向と交差角22.5°の方向にラビング処理を施した。そのTACフィルム12aの上に上記溶液を連続的に塗工し乾燥した後、200℃で30分間熱処理を行って配向処理を完了させ、それを室温まで冷却した。

10

【0065】

この楕円偏光板10の製造に際しては、偏光板の吸収軸と一軸性の液晶ポリマーコーティングフィルムのラビング軸（液晶高分子の光軸）が22.5°となるように、偏光板と中間複屈折フィルムのTACフィルム12a側面とを貼合した。また、偏光板の吸収軸と位相差板の遅相軸とが平行となるように、中間複屈折フィルムの液晶ポリマー層12b側面と外側複屈折フィルムとを貼合した。

【0066】

<従来例>

図7は、従来例の楕円偏光板10'の断面構成図である。図8は、その光軸の配置を示す図である。

20

【0067】

この楕円偏光板10'は、本発明例で使用した汎用の偏光板（HEG1425DU）とレターデーション140nmのポリカーボネイトの位相差板である複屈折フィルムとを、偏光板の吸収軸と複屈折フィルムの遅相軸とが交差角45度で交差するように貼合したものである。

【0068】

（評価及び結果）

<光学特性>

本発明例1、本発明例2及び従来例のそれぞれについて、偏光層側から自然光を入射したときの複屈折層又は外側複屈折層からの出射光の楕円率を調べたところ、表1に示す結果となった。

30

【0069】

本発明例1では、波長400nm、500nm及び650nmの光について楕円率がそれぞれ0.49、0.96及び0.73である。これに対して、従来例では、波長400nm、500nm及び650nmの光について楕円率がそれぞれ0.49、0.96及び0.72である。つまり、本発明例1と従来例とはほぼ同じ特性を示しているのが分かる。

【0070】

また、本発明例2では、波長400nm、500nm及び650nmの光について楕円率がそれぞれ0.61、0.89及び0.83である。これより、本発明例2は、波長の広帯域で円偏光となり従来例よりも円偏光板としては優れていることが分かる。これは、本発明例2では、中間複屈折層の波長分散性と外側複屈折層の波長分散性とが打ち消しあうためであると考えられる。

40

【0071】

【表 1】

波長	楕円率（1に近いほど円偏光に近い）		
	本発明例 1	本発明例 2	比較例
400nm	0.49	0.61	0.49
550nm	0.96	0.89	0.96
650nm	0.73	0.83	0.72

10

【0072】

＜偏光板及び複屈折フィルムの利用率＞

本発明例 1 では、図 6 に示すように、旋光フィルムが用いられているので、正方形の偏光板及び複屈折フィルムを重ねるようにして楕円偏光板 10 が構成され、無駄なくきっちりと貼合することで面積 900 cm² の楕円偏光板 10 を得ることができ、偏光板及び複屈折フィルムの利用効率が 100 % であった。

【0073】

本発明例 2 でも、中間複屈折層が設けられているので、同様に、偏光板及び外側複屈折フィルムの利用効率が 100 % であった。

20

【0074】

一方、従来例では、偏光板の吸収軸と複屈折フィルムの遅相軸とが交差角 45 度で交差するように貼合する必要があったため、楕円偏光板 10 の面積は 746 cm² であり、偏光板及び複屈折フィルムの利用効率が 82.9 % であった。つまり、偏光板及び複屈折フィルムの約 17 % が楕円偏光板 10' として利用されなかった。

【0075】

＜液晶表示パネルへの適用性＞

本発明例 1 の楕円偏光板 10 を外形が矩形の液晶表示パネルに貼合する場合、偏光板の吸収軸が楕円偏光板 10 の側辺に沿っているので、楕円偏光板 10 を偏光板の吸収軸が液晶表示パネルの側辺に沿うように液晶表示パネルに貼り付けることにより、楕円偏光板 10 を斜角に切断する必要がなく、液晶表示パネルのサイズにもよるが、楕円偏光板 10 の利用効率を最大 100 % とすることが可能である。

30

【0076】

本発明例 2 でも、同様に、楕円偏光板 10 の利用効率を最大 100 % とすることが可能である。

【0077】

一方、従来例の楕円偏光板 10' を外形が矩形の液晶表示パネルに貼合する場合、楕円偏光板 10' が正方形ではなく、偏光板の吸収軸が液晶表示パネルの側辺に沿うように楕円偏光板 10' を液晶表示パネルに貼り付けようとする、使用することができない部分が生じてしまうため楕円偏光板 10' の利用効率が 100 % 未満となる。

40

【産業上の利用可能性】

【0078】

以上説明したように、本発明は、偏光層だけでなく複屈折層をも有する光学フィルム及びそれを備えた液晶表示装置について有用である。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図 1】 本発明の実施形態 1 及び 2 に係る楕円偏光板の断面図である。

【図 2 A】 本発明の実施形態 1 に係る楕円偏光板の光軸配置を示す説明図である。

50

【図 2 B】本発明の実施形態 2 に係る楕円偏光板の光軸配置を示す説明図である。

【図 3】本発明の実施形態 1 及び 2 に係る楕円偏光板の製造方法を示す説明図である。

【図 4 A】本発明の実施形態 1 及び 2 に係る液晶表示装置（液晶表示モニター）を示す説明図である。

【図 4 B】本発明の実施形態 1 及び 2 に係る液晶表示装置（携帯電話）を示す説明図である。

【図 4 C】本発明の実施形態 1 及び 2 に係る液晶表示装置（PDA）を示す説明図である。

【図 5 A】本発明例 1 の楕円偏光板の断面図である。

【図 5 B】本発明例 2 の楕円偏光板の断面図である。

10

【図 6 A】本発明例 1 の楕円偏光板の光軸の配置を示す説明図である。

【図 6 B】本発明例 2 の楕円偏光板の光軸の配置を示す説明図である。

【図 7】従来例の楕円偏光板の断面図である。

【図 8】従来例の楕円偏光板の光軸の配置を示す説明図である。

【符号の説明】

【0080】

10、10' 楕円偏光板

11、11' 複屈折層，外側複屈折層

12 旋光層，中間複屈折層

12a TAC フィルム

20

12b 液晶ポリマー層

13、13' 偏光層

14、14' 粘着層

20 楕円偏光板のロール

21 偏光板のロール

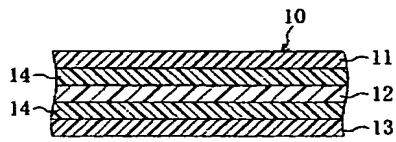
22 旋光フィルムのロール，中間複屈折フィルムのロール

23 複屈折フィルムのロール，外側複屈折フィルムのロール

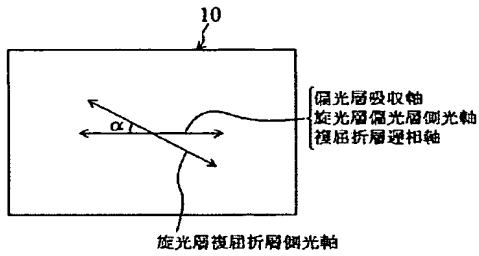
30 液晶表示装置

31 液晶表示パネル

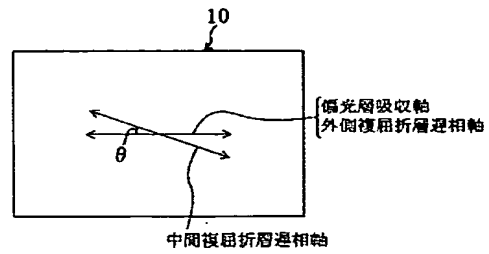
【図 1】



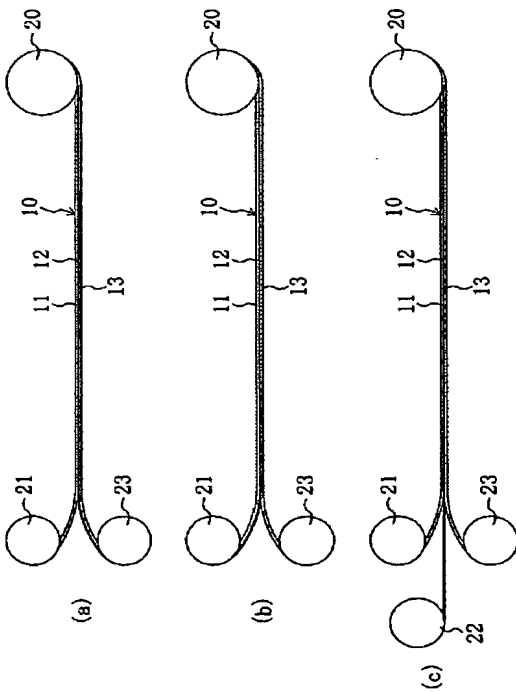
【図 2 A】



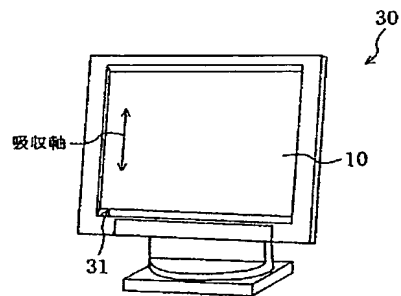
【図 2 B】



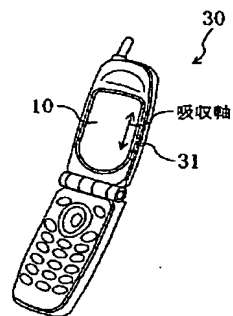
【図 3】



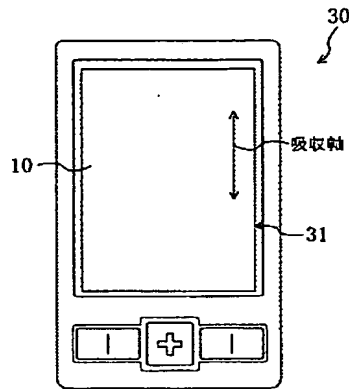
【図 4 A】



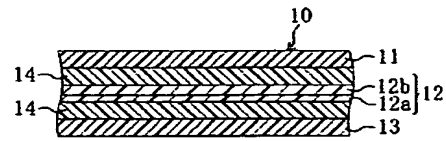
【図 4 B】



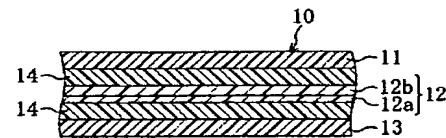
【図 4 C】



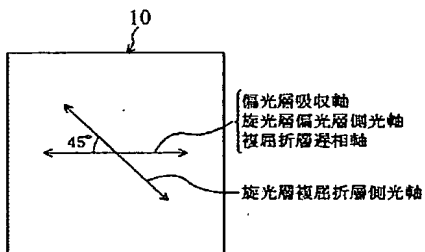
【図 5 A】



【図 5 B】



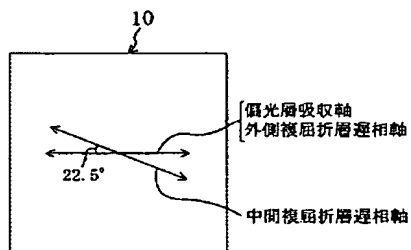
【図 6 A】



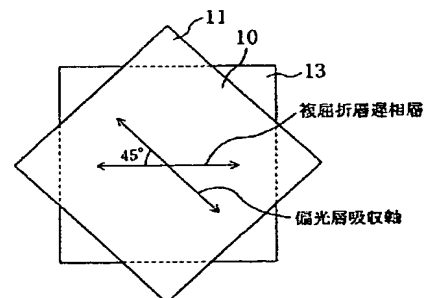
【図 7】



【図 6 B】



【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H049 BA02 BA03 BA04 BA06 BA08 BA26 BA42 BB03 BB43 BB52
BC03 BC22
2H091 FA07X FA07Z FA08X FA11X FA11Z FA12X FA12Z FB02 FD10 GA01
GA17 HA07 LA30

